



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑩ Veröffentlichungsnummer:

0 292 700
A1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 88106379.6

⑮ Int. Cl. D21F 1/00

⑭ Anmeldetag: 21.04.88

⑯ Priorität: 14.05.87 DE 8706893 U

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.11.88 Patentblatt 88/48

⑱ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

⑲ Anmelder: Thomas Josef Heimbach GmbH &
Co.

An Gut Nazareth 73
D-5160 Düren-Mariaweller(DE)

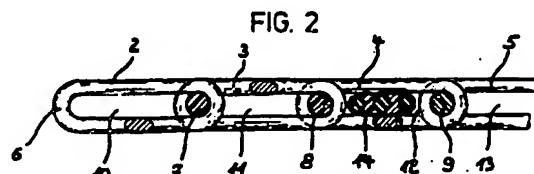
⑳ Erfinder: Best, Walter, Dr.
Genter Strasse 3
D-5160 Düren(DE)
Erfinder: Häcker, Helmut
Rathausstrasse 16 c
D-5162 Niederzler(DE)
Erfinder: Halterbeck, Walter
Asternstrasse 63
D-5160 Düren(DE)

㉑ Vertreter: Paul, Dieter-Alfred, Dipl.-Ing.
Fichtestrasse 18
D-4040 Neuss 1(DE)

㉒ Drahtgliederband.

㉓ Ein Drahtgliederband insbesondere für Papiermaschinen, ist zusammengesetzt aus Drähten, nämlich aus einer Vielzahl von nebeneinanderliegenden und ineinandergreifenden Drahtwendeln sowie gegebenenfalls aus die Drahtwendeln kuppelnden Steckdrähten und/oder aus in den von den Drahtwendeln gebildeten Hohlräumen sitzenden Fülldrähten, wobei zumindest ein Teil der Drähte aus einem Kern und einer den Kern umgebenden Ummantelung bestehen. Damit auf einfach herzustellende Weise verschiedene Querschnittsformen der Drähte, insbesondere der Drahtwendeln, verwirklichbar sind und zudem eine große Freiheit bei der Wahl und Zusammensetzung der Materialien erreicht wird, besteht der Kern aus zumindest zwei parallel nebeneinander verlaufenden, durch das Material der Ummantelung (18, 24, 33, 34) getrennten Kernfäden (16, 17; 20, 21, 22, 23; 27, 28, 29; 30, 31, 32).

EP 0 292 700 A1



Drahtgliederband

Die Erfindung betrifft ein Drahtgliederband, insbesondere für Papiermaschinen, zusammengesetzt aus Drähten, nämlich aus einer Vielzahl von nebeneinanderliegenden und ineinandergreifenden Drahtwendeln sowie gegebenenfalls aus die Drahtwendeln kuppelnden Steckdrähten und/oder aus in den von den Drahtwendeln gebildeten Hohlräumen sitzenden Fülldrähten, wobei zumindest ein Teil der Drähte aus einem Kern und einer den Kern umgebenden Ummantelung bestehen.

Drahtgliederbänder sind beispielsweise in der DE-OS 24 19 751 und der FR-OS 24 94 319 beschrieben. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß eine Vielzahl von flachen Drahtwendeln ineinandergrifen und mittels Steckdrähten gekuppelt sind. Zusätzlich können in die Hohlräume, die von den Drahtwendeln eingeschlossen werden, Füllmaterialien in Form von Drähten oder Stäben eingesetzt werden, um die Luftdurchlässigkeit der Drahtgliederbänder entsprechend den jeweiligen Anforderungen zu verringern. Der Querschnitt der Drahtwendeln kann rund, oval oder auch als flaches Rechteck ausgebildet sein.

In dem DE-GM 86 23 879 ist ein Drahtgliederband beschrieben, bei dem die Drahtwendeln aus einem Kernfaden und einer diesen jeweils umgebenden Ummantelung gebildet sind. Der Kernfaden besteht aus einem oder mehreren Monofilien oder aus einem Endlosgarn oder einer Kombination verschiedener Endlosgarne oder aus einer Kombination von Monofilien und Endlosgarnen. Als Materialien werden Polyester, Polyacrylnitril und Polyamid angegeben. Für die Ummantelung wird eine Beschichtung aus wärmehärtbarem Material vorgeschlagen, in das elektrisch hochleitfähiger Kohlenstoff eingelagert ist. Das wärmehärtbare Material soll besonders verschleiß- und hydrolysefest sein, um dem Drahtgliederband eine verlängerte Lebensdauer zu geben. Der Kohlenstoff dient hingegen der Ableitung elektrischer Ladungen. Als Materialien werden Kunstharz, insbesondere Melamin-, Harnstoff-Formaldehyd-, Epoxy- oder Phenolharz sowie Polyurethan angegeben.

Da nach der Lehre des DE-GM 86 23 879 nur ein Kernfaden und eine gleichmäßige Beschichtung vorgesehen sind, haben die Drahtwendeln zwangsläufig kreisrunden Querschnitt. Für Drahtgliederbänder kommen aber auch andere Querschnitte, insbesondere Flächdrähte, in Frage. Solche Querschnitte ließen sich - wie bei den bekannten Drähten ohne Kernfaden - durch Extrudierung der Ummantelung mit einem entsprechend geformtem Düsenkopf herstellen. Dies Lösung hätte jedoch den Nachteil, daß ein relativ großer Teil des Gesamtquerschnitts von dem Material der Umma-

ntelung gebildet würde und dann die Eigenschaften des Kernfadens kaum noch zum Tragen kämen. Dies würde jedoch gerade dem Ziel, den Drähten durch die Verwendung zumindest zweier verschiedener Materialien besondere Eigenschaften zu geben, zuwiderlaufen.

Ein weiterer Nachteil der vorbekannten Lösung besteht darin, daß die Möglichkeiten, verschiedene Materialien für die Ummantelung und den Kern einzusetzen, begrenzt sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die einzelnen Teile eines Drahtgliederbandes, insbesondere die Drahtwendeln, gegebenenfalls aber auch die Steckdrähte und Fülldrähte, derart aufzubauen, daß auf einfach herzustellende Weise verschiedenste Querschnittsformen verwirklichbar sind und zudem eine große Freiheit bei der Wahl und Zusammenstellung der Materialien erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Kern aus zumindest zwei parallel nebeneinander verlaufenden, durch das Material der Ummantelung getrennten Kernfäden besteht und die Ummantelung an den von den Kernfäden gebildeten Querschnitt angepaßt ist.

Dieser Ausbildung liegt der schon zur Erfindung gehörende Gedanke zugrunde, die Formgebung, d. h. die Querschnittsausformung der Drähte durch die Anzahl, den Querschnitt und die Anordnung der Kernfäden zu bestimmen. Die Ummantelung soll lediglich dem Schutz der Kernfäden dienen, den durch sie vorgegebenen Gesamtquerschnitt aber nicht wesentlich beeinflussen. Die Ummantelung soll die Kernfäden nach Art einer Haut zur Gänze einhüllen und lediglich noch die Zwischenräume zwischen den einzelnen Kernfäden ausfüllen. Man erhält dann zwar eine relativ dünne Ummantelung, die jedoch für die Hydrolyse- und Verschleißfestigkeit und auch für die Formbeständigkeit der Drähte ausreichend ist. Da der Querschnitt der Drähte ganz Überwiegend von den Kernfäden selbst gebildet wird, sind deren Eigenschaften bestimmend für die Eigenschaften des gesamten Drahtgliederbandes.

Auf Grund dieser erfindungsgemäßen Ausbildung der Drähte ist es nicht erforderlich, die Ummantelung durch Extrudierung herzustellen. Es besteht auch die vorteilhafte Möglichkeit, die Kernfäden mit dem Material der Ummantelung zu tränken, was wesentlich einfacher und schneller und somit kostengünstiger erfolgen kann.

In Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß zumindest einer der Kernfäden als Spinnfaser-garn, Multifilgarn oder als Zwirn ausgebildet ist und dieser Kernfaden bzw. diese Kernfäden vom Mate-

rial der Ummantelung durchtränkt ist bzw. sind. Grundsätzlich können auch alle Kernfäden in dieser Art verarbeitet sein. Der Vorteil besteht darin, daß der Querschnitt dann praktisch vollständig von den Kernfäden gebildet wird, während das Material der Ummantelung in die Kernfäden selbst eindringt und ihnen auf diese Weise Formbeständigkeit gibt.

Sofern ein relativ flacher Draht gewünscht ist, sollten die Kernfäden nebeneinander in einer Ebene angeordnet sein. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, einen voluminösen Draht dadurch herzustellen, daß ein zentraler Kernfaden von zumindest drei weiteren Kernfäden umgeben ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgeschlagen, daß mehr als zwei Kernfäden vorgesehen sind und die äußeren Kernfäden aus gegenüber dem bzw. den innenliegenden Kernfaden bzw. Kernfäden komprimierbarem Material bestehen oder als Spinnfasergarn, Multifilgarn und/oder Zwirn ausgebildet sind. Auf Grund dieser Ausbildung ist der Draht sehr anpassungsfähig. Er eignet sich vor allen Dingen als Fülldraht, wenn er in Übergröße hergestellt und dann eingeschoben wird. Er verzahnt sich dann mit den Drahtwendeln, wodurch eine hohe Lagesstabilität erzielt wird. Entsprechendes gilt auch für die Verwendung als Steckdraht, denn die Kopfbögen der Drahtwendeln graben sich dann in den Steckdraht ein, was gleichfalls ein Verrutschen verhindert. Die Drähte können jedoch auch für die Drahtwendeln selbst zur Anwendung kommen, wenn diese eine kontrahierende Vorspannung haben. Die Kopfbögen der Drahtwendeln werden dann durch diese Vorspannung komprimiert, so daß sich der Abstand der einzelnen Windungen der Drahtwendeln und damit die Luftdurchlässigkeit verringern. Soweit ein zentraler Kernfaden mit diesen umgebenden weiteren Kernfäden, vorgesehen ist, besteht je nach Anzahl der außenliegenden Kernfäden Kompressibilität über den gesamten Umfang.

Die nicht außenliegenden Kernfäden bzw. der nicht außenliegende Kernfaden kann beispielsweise als Monofil aus Metall und/oder Kunststoff bestehen, so daß er relativ hart ist und hierdurch für hohe Festigkeit sorgt.

Als Material für die Kernfäden bieten sich Polyamid, Polyacrylnitril und/oder Polyesterfasern bzw. -fäden an. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, für die Kernfäden sehr hochfeste, temperatur- und chemikalienbeständige Materialien, wie beispielsweise Aramid- oder Polyphenylensulfid-Fasern bzw. -fäden, zu verwenden. Ein damit aufgebautes Drahtgliederband läßt sich dann auch bei relativ hohen Temperaturen einsetzen. Selbstverständlich kommen auch Kombinationen verschiedener Kernfäden in Frage.

Die Formgebung der Drähte kann auch durch unterschiedliche Durchmesser der Kernfäden be-

einflußt werden. Beispielsweise können - wenn mehr als zwei Kernfäden vorgesehen sind - die äußeren Kernfäden einen geringeren Durchmesser als der innere Kernfaden bzw. die inneren Kernfäden haben. Soweit dabei die Kernfäden in einer Ebene liegen, entsteht ein ovales Profil. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die äußeren Kernfäden mit einem größeren Durchmesser als die inneren auszustatten und hierdurch eine Art Knochenform zu erzeugen.

In der Zeichnung ist die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen näher veranschaulicht. Es zeigen:

Figur (1) eine Draufsicht auf einen Teil eines Drahtgliederbandes;

Figur (2) einen Teilquerschnitt des Drahtgliederbandes nach Figur (1) und

Figuren (3) bis (6) verschiedene Ausführungsformen von Drähten für das Drahtgliederband gemäß den Figuren (1) und (2).

Das in Figur (1) dargestellte Drahtgliederband (1) besteht aus einer Vielzahl von flachen Drahtwendeln, die mit ihren Kopfbögen - beispielhaft mit (6) bezeichnet - gegenseitig derart überlappen, daß hierdurch jeweils Kanäle für das Einführen von Steckdrähten (7, 8, 9) gebildet werden, über die die einzelnen Drahtwendeln (2, 3, 4, 5) miteinander gekuppelt werden.

In die von den geraden Windungsschenkeln der Drahtwendeln (2, 3, 4, 5) gebildeten Hohlräume (10, 11, 12, 13) sind Fülldrähte (14) eingeschoben, von denen hier nur einer eingezeichnet ist. Mit diesen Fülldrähten (14) läßt sich die Durchlässigkeit des Drahtgliederbandes (1) wesentlich herabsetzen, was insbesondere für den Einsatz bei Trockensieben in Papiermaschinen erwünscht ist.

In den Figuren (3) bis (6) sind verschiedene Ausführungsformen von Drähten dargestellt, die sowohl für den Einsatz als Drahtwendeln (2, 3, 4, 5), als auch für den Einsatz als Steckdrähte (7, 8, 9) oder als Fülldrähte (14) in Frage kommen. Im einzelnen seien die Drähte nachstehend erläutert.

Der in Figur (3) dargestellte Draht (15) besteht aus zwei nebeneinander in einer Ebene parallel zueinander verlaufenden Kernfäden (16, 17) und einer Ummantelung (18). Wie zu sehen ist, entsteht hierdurch ein flacher Draht (15). Ein solcher Draht (15) eignet sich insbesondere für die Verwendung als Drahtwinkel oder auch als Fülldraht.

Bei der in Figur (4) dargestellten Ausführungsform eines Drahtes (19) ist ein zentraler Kernfaden (20) von drei parallel verlaufenden, im Winkelabstand von 120° angeordneten Kernfäden (21, 22, 23) umgeben. Dabei sind alle Kernfäden (20, 21, 22, 23) von einer Ummantelung (24) eingehüllt. Auf diese Weise ergibt sich ein voluminöser Draht (19), der sich vor allem als Fülldraht eignet.

Die in den Figuren (5) und (6) dargestellten

Ausführungsbeispiele von Drähten (25, 26) sind insoweit ähnlich, als jeweils drei Kernfäden (27, 28, 29) bzw. (30, 31, 32) in einer Ebene nebeneinanderliegen und parallel zueinander verlaufend angeordnet sind. Sie sind jeweils mit einer Ummantelung (34, 35) versehen. Die Unterschiede bestehen darin, daß bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur (5) die beiden äußeren Kernfäden (27, 29) einen größeren Durchmesser haben als der innere Kernfaden (28), so daß sich eine etwa knochenförmige Gestalt des Drahtes (25) ergibt. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur (6) sind die Durchmesserverhältnisse umgekehrt, d. h. die äußeren Kernfäden (30, 32) haben einen kleineren Durchmesser als der mittlere Kernfaden (31). Hierdurch ergibt sich ein mehr ovaler Querschnitt. Beide Ausführungsmöglichkeiten eignen sich sowohl für die Drahtwendeln selbst als auch für Fülldrähte, wie dies aus Figur (2) zu ersehen ist.

Für die Ummantelungen (18, 24, 33, 34) der Drähte (15, 19, 25, 26) werden vorzugsweise verschleiß- und hydrolysefeste Materialien verwendet, die zudem in der Lage sind, den Drähten (15, 19, 25, 26) Formbeständigkeit zu geben. Hier bieten sich entsprechende Thermoplaste an. Für die Kernfäden (16, 17; 21, 22, 23; 27, 28, 29, 30, 31, 32) werden andere Materialien verwendet, die sich durch besondere Eigenschaften auszeichnen, selbst aber nicht in der Lage sind, den Kernfäden (16, 17; 21, 22, 23; 27, 28, 29, 30, 31, 32) Formbeständigkeit zu geben. Zur Erzielung einerseits hoher Temperaturbeständigkeit und andererseits guter Chemikalienresistenz empfiehlt sich die Kombination von Aramid-Kernfäden und Polyphenylensulfid-Kernfäden. Eine andere vorteilhafte Kombination besteht in der Anordnung eines mittleren Polyestermonofil-Kernfadens und äußeren Polycrylnitril-Kernfäden.

Ansprüche

1. Drahtgliederband, insbesondere für Papiermaschinen, zusammengesetzt aus Drähten, nämlich aus einer Vielzahl von nebeneinanderliegenden und ineinandergreifenden Drahtwendeln sowie gegebenenfalls aus die Drahtwendeln kuppelnden Steckdrähten und/oder aus in den von den Drahtwendeln gebildeten Hohlräumen sitzenden Fülldrähten, wobei zumindest ein Teil der Drähte aus einem Kern und einer den Kern umgebenden Ummantelung bestehen,
dadurch gekennzeichnet, daß der Kern aus zumindest zwei parallel nebeneinander verlaufenden, durch das Material der Ummantelung (18, 24, 33, 34) getrennten Kernfäden (16, 17; 20, 21, 22, 23; 27, 28, 29; 30, 31, 32) besteht.

2. Drahtgliederband nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Kernfäden (16, 17; 20, 21, 22, 23; 27, 28, 29; 30, 31, 32) als Spinnfasergarn, Multifilgarn oder Zwirn ausgebildet sind und dieser Kernfaden bzw. diese Kernfäden (16, 17; 20, 21, 22, 23; 27, 28, 29; 30, 31, 32) vom Material der Ummantelung (18, 24, 33, 34) durchtränkt ist bzw. sind.
3. Drahtgliederband nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß alle Kernfäden (16, 17; 20, 21, 22, 23; 27, 28, 29; 30, 31, 32) als Spinnfasergarn, Multifilgarn oder Zwirn ausgebildet sind und diese Kernfäden (16, 17; 20, 21, 22, 23; 27, 28, 29; 30, 31, 32) durchtränkt sind.
4. Drahtgliederband nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kernfäden (16, 17; 27, 28, 29; 30, 31, 32) in einer Ebene angeordnet sind.
5. Drahtgliederband nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß ein zentraler Kernfaden (20) von zumindest drei weiteren Kernfäden (21, 22, 23, 24) umgeben ist.
6. Drahtgliederband nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, daß mehr als zwei Kernfäden (20, 21, 22, 23; 27, 28, 29; 30, 31, 32) vorgesehen sind und die äußeren Kernfäden (21, 22, 23; 27, 28; 30, 32) gegenüber dem innenliegenden Kernfaden (20, 29, 31) bzw. den innenliegenden Kernfäden aus komprimierbarem Material bestehen und/oder als Spinnfasergarn, Multifilgarn und/oder Zwirn ausgebildet sind.
7. Drahtgliederband nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, daß mehr als zwei Kernfäden (20, 21, 22, 23; 27, 28, 29; 30, 31, 32) vorgesehen sind und der nicht außenliegende Kernfaden (20, 28, 31) bzw. die nicht außenliegenden Kernfäden als Monofil aus Metall und/oder Kunststoff bestehen.
8. Drahtgliederband nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Kernfäden (16, 17; 20, 21, 22, 23; 27, 28, 29; 30, 31, 32) aus Polyamid, Polycrylnitril und/oder Polyester besteht.
9. Drahtgliederband nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Kernfäden aus Aramiden und/oder Polyphenylensulfiden besteht.
10. Drahtgliederband nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß mehr als zwei Kernfäden (30, 31, 32) vorgesehen sind und die äußeren Kernfäden (30, 32) einen geringeren Durchmesser als der innere Kernfaden (31) bzw. die inneren Kernfäden haben.

11. Drahtgliederband nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß mehr als zwei Kernfäden (27, 28, 29) vorgesehen sind und die äußeren Kernfäden (27, 29) einen größeren Durchmesser als der innere Kernfaden (28) bzw. die inneren Kernfäden haben.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

FIG. 1

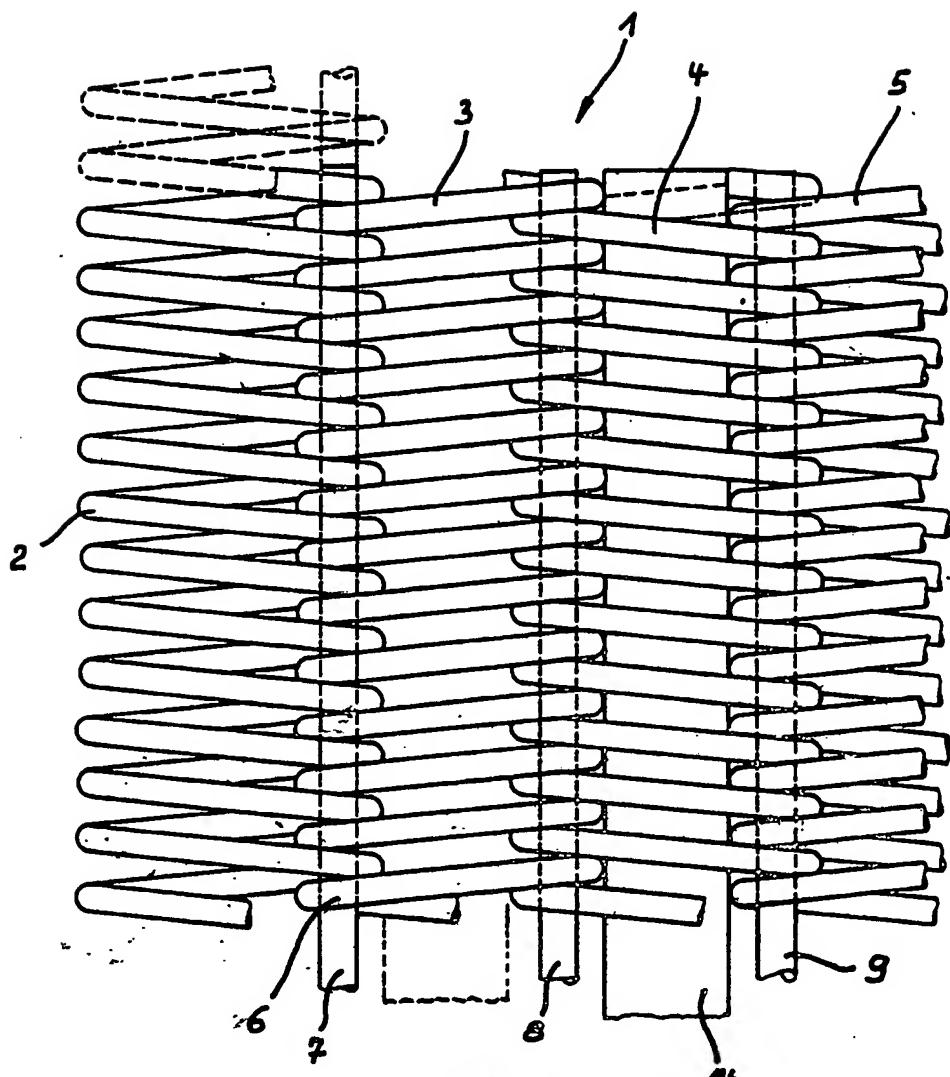


FIG. 2

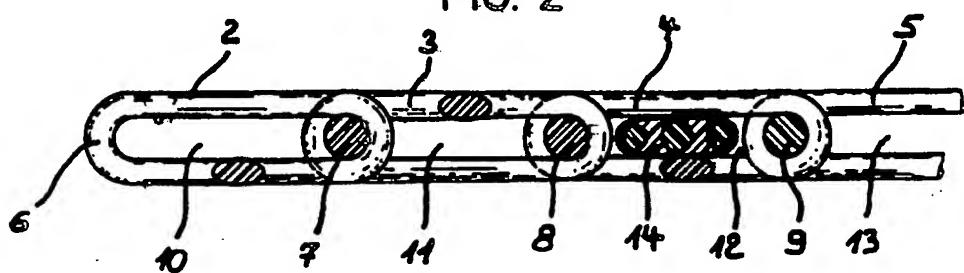


FIG. 3

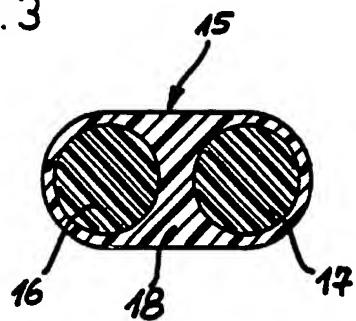


FIG. 4

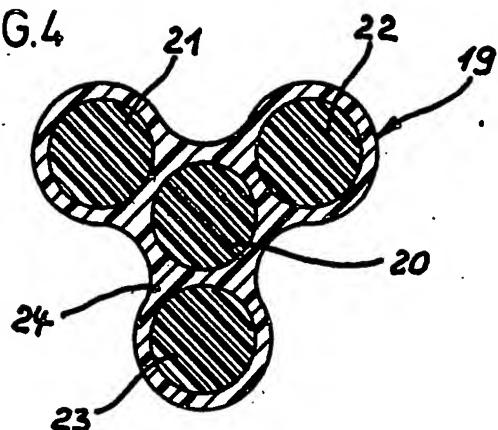


FIG. 5

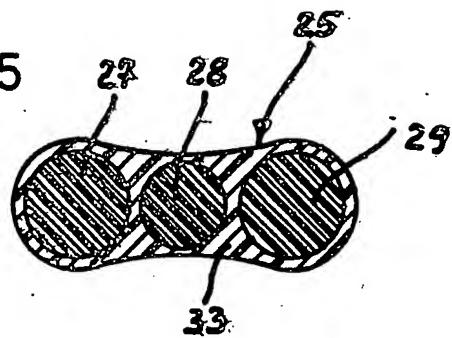
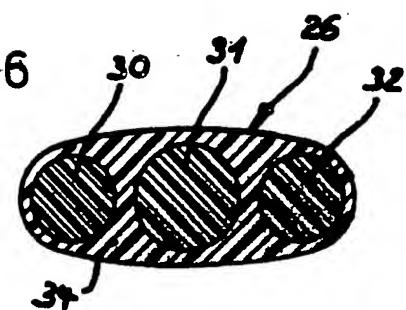


FIG. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 6379

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)		
D, A	DE-U-8 623 879 (VEIT) * Das ganze Dokument *	1-3, 8	D 21 F 1/00		
A	FR-A-1 116 540 (HERMANN) * Das ganze Dokument *	1, 7			
A	US-A-4 395 308 (DAWES) * Das ganze Dokument *	1-4, 8, 10, 11			
A	US-A-4 500 590 (SMITH) * Das ganze Dokument *	1, 8			
P, X	DE-U-8 706 893 (HEIMBACH) * Das ganze Dokument *	1-11			
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.4)					
D 21 F B 65 G					
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	06-09-1988	DE RIJCK F.			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur					
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument					

PUB-NO: EP000292700A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 292700 A1

TITLE: Spiral fabric.

PUBN-DATE: November 30, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BEST, WALTER DR	N/A
HALKER, HELMUT	N/A
HALTERBECK, WALTER	N/A

INT-CL (IPC): D21F001/00

EUR-CL (EPC): D21F001/00

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> A spiral fabric belt, particularly for paper-making machines, is assembled from wires, namely from a multiplicity of adjacent and interlocking wire helices, and, if necessary, from insertion wires coupling together the wire helices and/or from filler wires positioned in the hollow spaces formed by the wire helices, at least some of the wires consisting of a core and a casing surrounding the core. In order that the most variable cross-section patterns of the wires are realisable by a simple manufacturing method, especially of the wire helices, and, moreover, that a great freedom of choice and composition of the materials is available, the core consists of at least two core strands (16, 17; 20, 21, 22, 23; 27, 28, 29; 30, 31, 32) running parallel next to one another and separated by the material of the casing (18, 24, 33, 34). <IMAGE>

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

CHG DATE=19990617 STATUS=O> A spiral fabric belt, particularly for paper-making machines, is assembled from wires, namely from a multiplicity of adjacent and interlocking wire helices, and, if necessary, from insertion wires coupling together the wire helices and/or from filler wires positioned in the hollow spaces formed by the wire helices, at least some of the wires consisting of a core and a casing surrounding the core. In order that the most variable cross-section patterns of the wires are realisable by a simple manufacturing method, especially of the wire helices, and, moreover, that a great freedom of choice and composition of the materials is available, the core consists of at

least two core strands (16, 17; 20, 21, 22, 23; 27, 28, 29; 30, 31, 32) running parallel next to one another and separated by the material of the casing (18, 24, 33, 34). <IMAGE>